



# Objetivos de aprendizaje de matemáticas: más que un enunciado

Pedro Gómez

"una empresa docente", Facultad de Educación, Universidad de los Andes

argeifontes@gmail.com

<http://funes.uniandes.edu.co/9362/>

Sexto congreso internacional de educación Abrapalabra  
La enseñanza de las matemáticas: comprendiendo la forma  
matemática de pensar

Ibagué, 21 de septiembre de 2017

## Ejemplo de un objetivo de aprendizaje

Establecer la cantidad de permutaciones sin  
repetición posibles en un conjunto dado

Educación media

¿Qué significa?

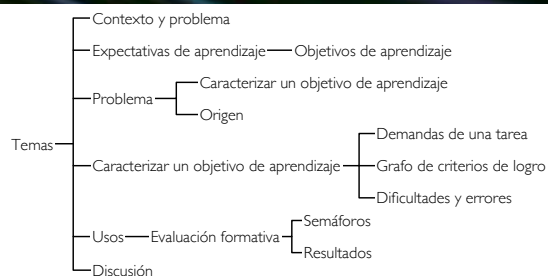
¿Qué papel juega en la planificación, implementación y evaluación  
del currículo?

## Problema

Significado de los objetivos de aprendizaje

## Temas

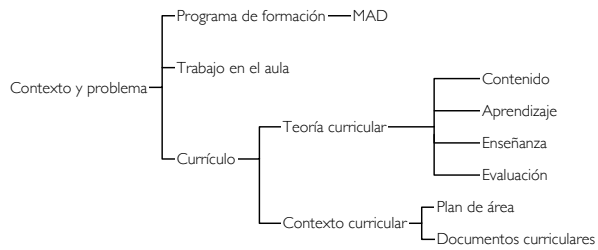
## Temas



## Contexto

Formación de profesores y currículo en el aula

## Contexto

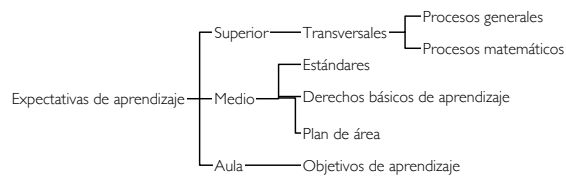


## Expectativas de aprendizaje

Niveles

7

## Expectativas de aprendizaje

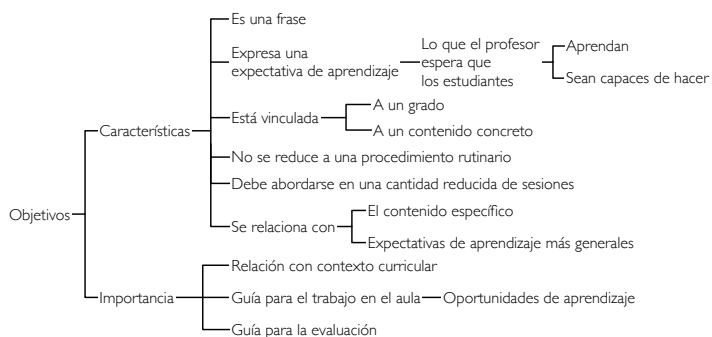


## Objetivos de aprendizaje

Características e importancia

9

## Objetivos de aprendizaje: características e importancia

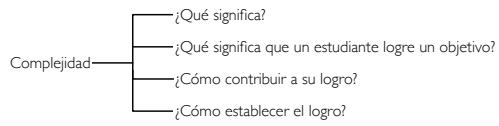


## Objetivos de aprendizaje

Complejidad, preguntas

11

## Objetivos de aprendizaje: complejidad

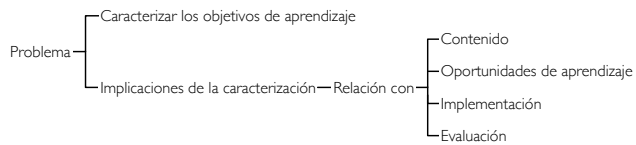


13

## Problema

Caracterizar los objetivos de aprendizaje

## Caracterizar objetivos de aprendizaje

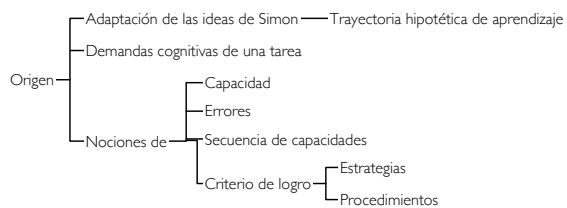


15

## Origen de las ideas

Trayectoria hipotética de aprendizaje (Simon)

## Origen de las ideas

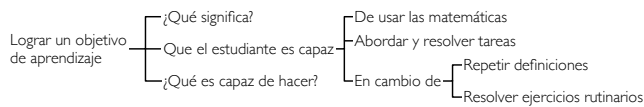


17

## Lograr un objetivo de aprendizaje

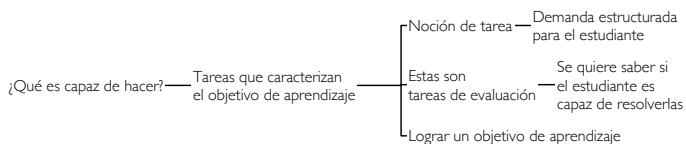
¿Qué significa?

## Lograr un objetivo de aprendizaje



19

## Lograr un objetivo de aprendizaje: ¿qué es capaz de hacer?



Aquellas que, si el estudiante las resuelve, el profesor considera que ha logrado el objetivo de aprendizaje

21

## Lograr un objetivo de aprendizaje

¿Qué es capaz de hacer?

## Lograr un objetivo de aprendizaje: ¿qué es capaz de hacer?

*Establecer la cantidad de permutaciones sin repetición posibles en un conjunto dado*

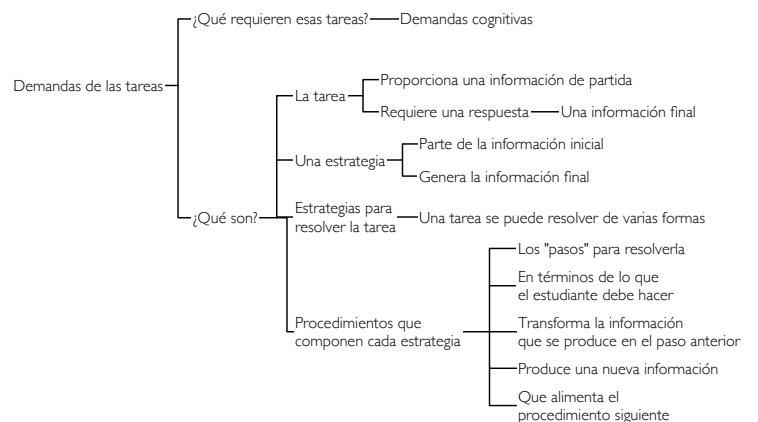
¿De cuántas maneras posibles se pueden ubicar las letras A, B, C y D, seguida una de la otra y teniendo en cuenta que ninguna de ellas se puede repetir?

22

## Lograr un objetivo de aprendizaje

Demandas de las tareas

## Demandas de las tareas



24

## Demandas de tareas

### Ejemplo

## Demandas de las tareas: ejemplo

- Objetivo y tarea
  - Establecer la cantidad de permutaciones sin repetición posibles en un conjunto dado
  - ¿De cuántas maneras posibles se pueden ubicar las letras A, B, C y D, seguida una de la otra y teniendo en cuenta que ninguna de ellas se puede repetir?

## Demandas de las tareas: ejemplo

¿De cuántas maneras posibles se pueden ubicar las letras A, B, C y D, seguida una de la otra y teniendo en cuenta que ninguna de ellas se puede repetir?

1	Reconocer situaciones en las que hay que contar permutaciones
2	Identificar datos para hacer conteo
3	Escoger método para hacer conteo
4	Escoger representación para conteo
5	Usar una lista
6	Usar una tabla
7	Usar diagrama de árbol
8	Usar principio multiplicativo
9	Usar fórmula
10	Obtener resultado
11	Interpretar resultado

27

## Complejidad de las demandas

¿De cuántas maneras posibles se pueden ubicar las letras A, B, C y D, seguida una de la otra y teniendo en cuenta que ninguna de ellas se puede repetir?

### Usar diagrama de árbol

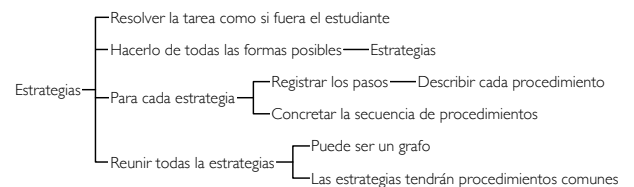
28	Hacer uso de diagramas de árbol para realizar conteo de permutaciones posibles
12	Identificar que cada nivel del diagrama de árbol relaciona un elemento o dato menos que en la anterior
13	Usar el patrón de orden que asigna el diagrama de árbol para evitar la repetición en los arreglos
14	Asociar cada trayectoria en el diagrama de árbol con una permutación
29	Generalizar la cantidad de permutaciones posibles a partir de un diagrama de árbol
26	Organizar las permutaciones obtenidas en tablas y/o diagramas mediante listas
22	Verificar la cantidad de permutaciones requeridas haciendo uso del diagrama de árbol

28

## Demandas de tareas

### ¿Cómo generarlas?

## Demandas de las tareas: ¿cómo generarlas?



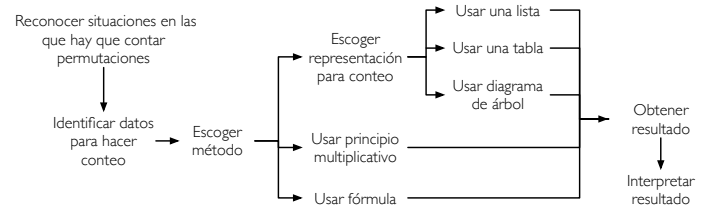
30



## Grafo de criterios de logro

Organización de estrategias

## Grafo de criterios de logro: ejemplo

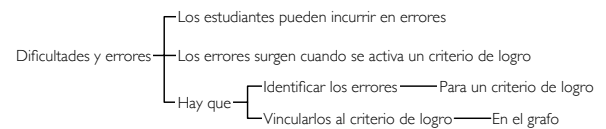


32

## Dificultades y errores

Otra dimensión de un objetivo de aprendizaje

## Dificultades y errores



34

## Dificultades y errores

Ejemplo

## Dificultades y errores: ejemplo

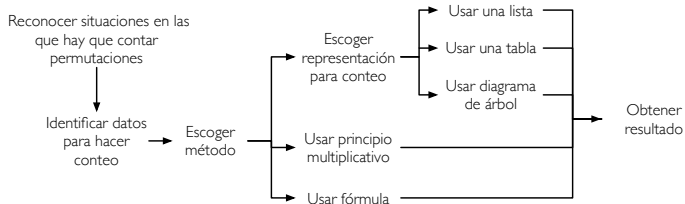
¿De cuántas maneras posibles se pueden ubicar las letras A, B, C y D, seguida una de la otra y teniendo en cuenta que ninguna de ellas se puede repetir?

Usar diagrama de árbol

6	Construye el diagrama de árbol con igual número de ramificaciones en cada nivel
7	Reitera un elemento del arreglo varias veces en la misma ramificación del diagrama de árbol
8	Extrae arreglos del diagrama de árbol que no corresponden a permutaciones sin repetición
10	Considera conexiones entre ramificaciones del diagrama de árbol, que no deberían estar relacionadas
15	Obtiene un resultado de un proceso de permutación, sin evidenciar procedimientos previos
23	Generaliza que las permutaciones obtenidas con una sola iteración del diagrama de árbol son análogas a las demás permutaciones

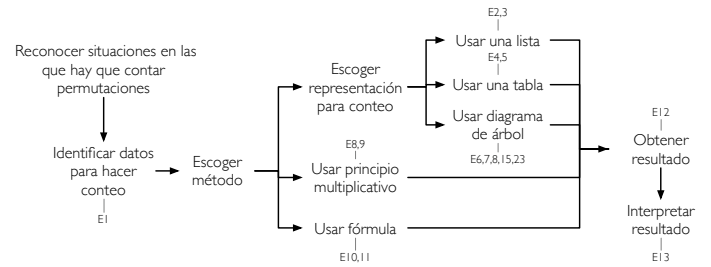
36

## Grafo de criterios de logro: ejemplo



37

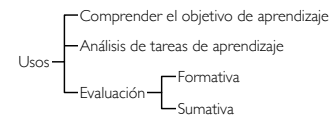
## Dificultades y errores: ejemplo



38

## Caracterización de un objetivo de aprendizaje

Uso en la formación de profesores



## Usos de la caracterización de objetivos de aprendizaje

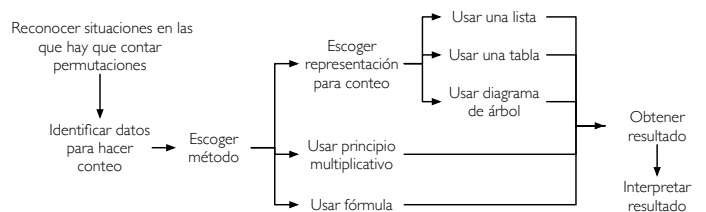
40

## Compartir las metas

Una estrategia de la evaluación formativa

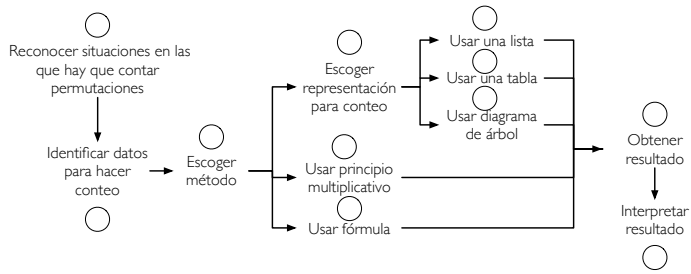
## Compartir metas con el grafo de criterios de logro

*Establecer la cantidad de permutaciones sin repetición posibles en un conjunto dado*



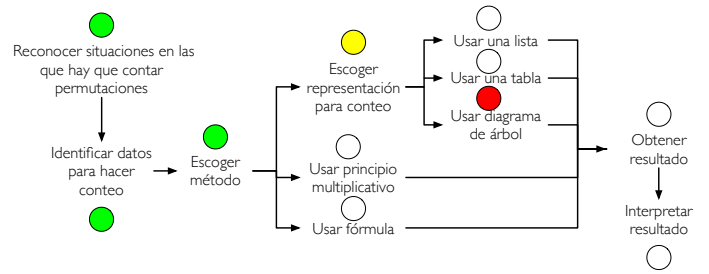
42

## Diario del estudiante: semáforos y autoevaluación



43

## Diario del estudiante: semáforos y autoevaluación

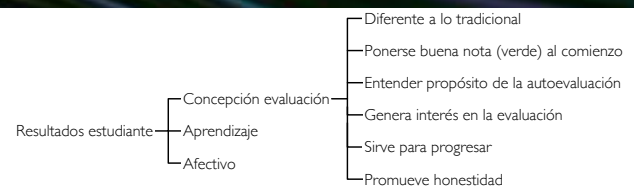


44

## Compartir las metas

Estudiantes y evaluación

## Compartir metas: estudiantes y evaluación

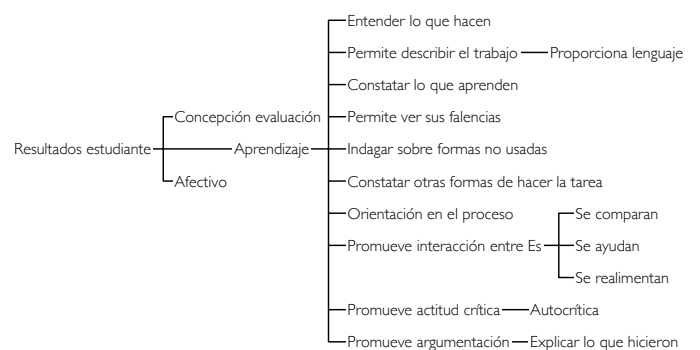


46

## Compartir las metas

Estudiantes y aprendizaje

## Compartir metas: estudiantes y aprendizaje



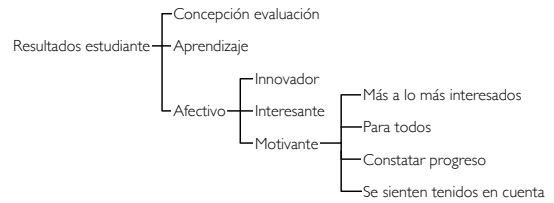
48



## Compartir las metas

Estudiantes y dimensión afectiva

## Compartir metas: estudiantes y dimensión afectiva

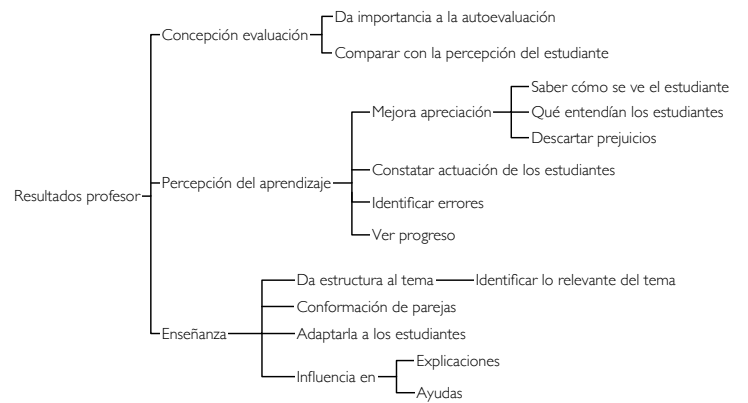


50

## Compartir las metas

Profesor

## Compartir metas: profesor

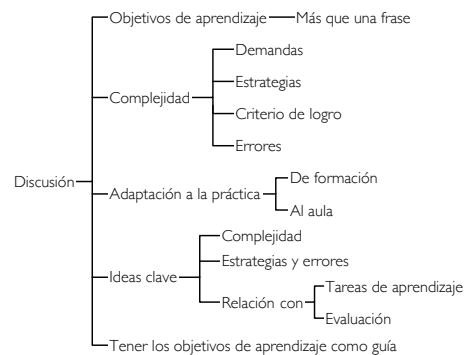


52

## Discusión

Complejidad en la práctica

## Discusión



54

## Bibliografía

## Bibliografía

- ▶ *Caminos de aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas: objetivos, tareas y evaluación*
  - ▶ <http://funes.uniandes.edu.co/3815/>
- ▶ Gómez, P., & Romero, I. (2015). Enseñar las matemáticas escolares En P. Flores & L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria* (pp. 61-88). Madrid, España: Pirámide.
- ▶ *Apuntes de la maestría en Educación Matemática*
  - ▶ <https://goo.gl/YPxDjW>
- ▶ Formación de profesores en matemáticas
  - ▶ <http://ued.uniandes.edu.co>
- ▶ Esta conferencia
  - ▶ <http://funes.uniandes.edu.co/9362/>

56



## Objetivos de aprendizaje de matemáticas: más que un enunciado

Pedro Gómez

"una empresa docente", Facultad de Educación, Universidad de los Andes

argeifontes@gmail.com

<http://funes.uniandes.edu.co/9362/>

Sexto congreso internacional de educación Abrapalabra  
La enseñanza de las matemáticas: comprendiendo la forma  
matemática de pensar

Ibagué, 21 de septiembre de 2017